



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

PATENT

Application of

BÖRJE RANTALA ET AL.

U.S. Appln. No. 10/070,707

Filed: July 10, 2002

) Group Art Unit:

) Examiner:

) MONITORING OF PATIENT'S

) ELECTRICAL CHARACTERISTICS

)

L. Parks
11-5-02
#6/Priority
Papers

TRANSMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Milwaukee, Wisconsin 53202

October 16, 2002

Asst. Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED

NOV - 1 2002

Sir:

TECHNOLOGY CENTER R3700

Enclosed is a certified copy of Finnish Patent Appln. No. 20001656. This application is recited in the declaration of this application, as filed.

The claim for priority made under 35 U.S.C. §119 made in the declaration is reiterated.

Specific acknowledgment of the receipt of these documents and of applicant's claim for priority is respectfully requested.

Respectfully submitted,

ANDRUS, SCEALES, STARKE & SAWALL, LLP

Daniel D. Fetterley

Daniel D. Fetterley
(Reg. No. 20,323)

100 East Wisconsin Avenue, Suite 1100
Milwaukee, Wisconsin 53202
(414) 271-7590
Atty. Docket No. 2534-00068 (C.12143-134)

CERTIFICATE OF MAILING ATTACHED

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Asst. Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on the 23rd day of October, 2002.

<u>Daniel D. Fetterley</u>	<u>20,323</u>
Name	Reg. No.
<u><i>Daniel D. Fetterley</i></u>	<u>10/23/02</u>
Signature	Date

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 1.10.2002

Andrus, Seales, Starke & Sawall

Appn. No. 10/070,707

Atty. Doctet No. 2534-00068



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Instrumentarium Corporation
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20001656

Tekemispäivä
Filing date

12.07.2000

Kansainvälinen luokka
International class

A61B 5/0408

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Potilaan sähköisten ominaisuuksien seuraaminen"

RECEIVED

NOV - 1 2002

TECHNOLOGY CENTER R3700

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Pirjo Käälä
Tutkimussihteeri

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

POTILAAN SÄHKÖISTEN OMINAISUUKSIEN SEURAAMINEN

Keksintö kohdistuu lääketieteellisiin valvontajärjestelmiin. Erityisesti keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osassa määritelty menetelmä.

TEKNIIKAN TASO

Menetelmät potilaan sähköisen toiminnan seuraamiseksi ovat yleistymässä. Entuudestaan tunnetaan menetelmä elektrokardiogrammin (EKG) mittaamiseksi. Mittauksessa asetetaan potilaaseen elektrodit, joihin johdetaan pieni suurtaajuuksinen virta. Elektrodien jännitteen muutosta mittaamalla voidaan havaita potilaan sähköisiä ominaisuuksia ja mm. lihasten toimintaa.

Entuudestaan tunnetaan kuvissa 1 ja 2 kaaviomaisesti esitetty järjestelmä EKG-monitorointia varten. Molemmissa kuvissa samaa potilasta P esittää kaaviomaisesti kaksi torson kuvaa, jossa ensimmäisessä kuvassa on standardin mukainen mittauselektrodien RA, LA, RL ja LL (ns. raajaelektrodien) sijoittelu 5-johtoista EKG:tä ja impedanssirespiraatiomittauksia varten. Jälkimmäisessä kuvassa on selvyiden vuoksi erikseen esitettynä standardin mukainen EKG-mittauksen elektrodien V_1 , V_2 , V_3 , V_4 , V_5 , V_6 sijoittelu potilaan rintakehään. Yhdessä RA, LA, RL, LL ja V_1 , V_2 , V_3 , V_4 , V_5 , V_6 muodostavat ns. 12-kytkentäisen kytkentäjärjestelmän. EKG-mittauksessa myös käytettävä ns. 5-kytkentäinen kytkentäjärjestelmä muodostuu elektrodeista RA, LA, RL, LL ja V_5 .

Kuvien 1 ja 2 mukaiseen 12-kytkentäiseen järjestelmään kuuluu signaalijohtimia, jotka on yhdistetty standardielektrodisijoittelun mukaisesti potilaaseen P kiinnitettyihin vastaaviin em. mittauselektrodeihin RA, LA, RL, LL, V_1 , V_2 , V_3 , V_4 , V_5 , V_6 . Kussakin signaalijohtimessa on liitinelin. Signaalijohtimet on

edelleen kytketty mittauksen suorittavaan EKG-laitteistoon.

EKG-monitorointi ja diagnostinen n.s. 12-kytkentäinen (10-johtoinen) EKG on perinteisesti tehty
 5 eri laitteistolla siten, että monitorointi tapahtui 3- ja 5-johtoisella laitteistolla jatkuvasti, ja 12-kytkentäinen yleensä kardiologin valvonnassa tarpeen vaatiessa lyhyenä erillistapahtumana.

Elektrokardiogrammissa ja varsinkin aivosähkökäyrässä (EEG) on tärkeää monitoroida potilaaseen
 10 kytkettyjen elektrodien impedanssi, jotta varmistetaan hyvä signaalin laatu. Tavallisesti tämä tapahtuu johtamalla pieni suurtaajuusvirta (20-200 kHz) elektrodeihin ja mittaamalla jännite. Lisäksi on tavallista
 15 monitoroida potilaan rintakehän hengitysliikkeitä, mittaamalla rintakehän impedanssin pieniä vaihteluja. Impedanssimittaus on myös tunnettu menetelmä arvioida sydämen lyöntitilavuutta tai sen muutoksia. Impedanssikardiografiamenetelmän periaatteita on kuvattu esimerkiksi kirjassa "Principles and Practice of Intensive Care Monitoring", Martin J. Tobin, McCraw-Hill
 20 1998, ISBN:007-0650942, ss. 915-921, johon tässä viitataan.

Impedanssimittauksen etuna on yksinkertaisuus, ja että sydämen lyöntitilavuutta voidaan mitata
 25 jatkuvasti ja nopeasti noninvasiivisesti. Mittauksen haittana on kuitenkin epätarkkuus, joka aiheutuu empiirisissä kaavoissa käytettävistä korjauskertoimista, jotka perustuvat oletuksiin. Esimerkiksi potilaan paino, asento, elektrodien sijoitus ja muut vastaavat
 30 seikat vaikuttavat mittaustulokseen. Impedanssikardiografia on erittäin herkkä kehon rakenteelle, potilaan kehon nestepitoisuudelle, lihavuudelle ja asennolle.

EEG'tä on mahdollista käyttää anestesian apuna. Tällöin tarkkailemalla EEG'n tuottamaa käyrää voidaan varmistaa potilaan anestesian taso. Edellä olevasta tekniikasta on esitetty lyhyt johdanto artikke-

lissa "A Primer for EEG Signal Processing in Anesthesia", Ira J. Rampil, American Society of Anesthesiologists Inc. 1998, ss. 980-1002, johon tässä viitataan.

Erityisen ongelmalliseksi muodostuu mittaus-
 5 ten suorittaminen esimerkiksi ahtaassa leikkaussalis-
 sa. Tunnetun tekniikan mittauslaitteet suorittavat ku-
 kin vain yhden mittauksen. Tällöin tarvitaan useita
 laitteita mittausten suorittamiseen, jolloin leikkaus-
 sali täyttyy nopeasti useista kalliista mittauslait-
 10 teista.

Entuudestaan tunnetaan ratkaisu, jossa poti-
 laan sähköisten ominaisuuksien mittaukset suoritetaan
 kukin omalla laitteellaan. Ratkaisun heikkoutena on,
 että useiden mittausten suorittamiseen tarvitaan usei-
 15 ta laitteita. Laitteet eivät myöskään pysty jakamaan
 johdinyhteyksiä, joten kullakin laitteella tulee olla
 omat johtimet ja elektrodit. Toisaalta voidaan vaihtaa
 johtimet ja elektrodit mittauslaitteiden kesken, mutta
 tämä on hankalaa usein kiireisessä leikkauksessa.

20

KEKSINNÖN TARKOITUS

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on
 poistaa tai vähentää edellä esitettyjä ongelmia. Li-
 säksi keksinnön tarkoituksena on mahdollistaa yhdellä
 25 elektroniikkalaitteistolla kaksi tai kolme mittausta.
 Tällöin syntyy kustannussäästöjä, kun tarvitaan vähem-
 män kalliita mittauslaitteistoja leikkaussalissa. Kek-
 sinnön avulla muodostuu leikkaussaliin myös tilansääs-
 tö, koska tarvitaan vain yksi laitteisto mittausten
 30 suorittamiseen. Instrumentteja täynnä olevassa ahtaas-
 sa leikkaussalissa tilansäästö on merkittävä parannus.

KEKSINNÖN YHTEENVETO

Keksinnön avulla suoritetaan yhdellä lait-
 35 teistolla useita erilaisia potilaan sähköisiä seuran-
 tamittauksia. Laitteistoon kuuluu kymmenen signaali-

johdinta, joita käytetään yhteisesti eri mittauksissa samassa laitteistossa.

Keksinnön kohteena on menetelmä lääketieteelliseen valvontajärjestelmään. Menetelmässä mitataan potilaan toimintoja ja havaitaan potilaan sähköisten ominaisuuksien muutosta. Erityisesti keksinnössä mitataan potilaan sähköisiä toimintoja ja muodostetaan elektrokardiogrammi (EKG), aivosähkökäyrä (EEG) ja impedanssikardiografista signaali (IKG) yhdellä mittauslaitteistolla.

Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa käytetään kymmentä johdinta potilaan elektrokardiogrammin (EKG), aivosähkökäyrän (EEG) ja impedanssikardiografisen signaalin (IKG) havainnointiin ja mittaukseen. Johdinkonfiguraation avulla on mahdollista valita suoritettava mittaus. Toisaalta suoritettava mittaus voidaan valita kytkimellä. Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa mitattaessa elektrokardiogrammia (EKG) käännetään vaihtokytkin ensimmäiseen asentoon. Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa mitattaessa aivosähkökäyrää (EEG) käännetään vaihtokytkin toiseen asentoon. Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa mitattaessa impedanssikardiografista signaalia (IKG) käännetään vaihtokytkin kolmanteen asentoon.

Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa muutetaan ohjauslaitteella aivosähkökäyrää (EEG) siirtävät kanavat suuremmalle vastukselle.

Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa monitoroidaan kasvojen alueen lihasten sähköisiä ominaisuuksia (EMG).

Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa lasketaan havaituista signaaleista anestesian syvyyttä kuvaava indeksi. Tällöin pystytään varmistamaan potilaan anestesian laatu leikkauksen aikana.

Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa käytetään aivosähkökäyräkanavien (EEG) kanssa samaa

neutraalielektrodia elektrokardiogrammikanavien (EKG) kanssa.

Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa arvioidaan elektrodien impedanssisuhteista elektrodien konfiguraatio, jolloin pystytään pääättelemään mitä mit-
5 tauksia on tarkoitus suorittaa.

Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa johdetaan 5-johtimesta elektrokardiogrammista (EKG), 3-johtiminen elektrokardiogrammi (EKG) ja 2 johtiminen
10 aivosähkökäyrä (EEG).

Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa keksinnön mukaiseen lääketieteelliseen valvontajärjestelmään kuuluu signaalijohtimia, jotka on yhdistetty standardielektrodisijoittelun mukaisesti potilaaseen
15 kiinnitettyihin mittauselektrodeihin, ja joissa kussakin signaalijohtimessa on ensimmäinen liitinelin, ja mittauslaitteisto, johon kuuluu elektrokardiogrammi- (EKG), aivosähkökäyrä- (EEG) ja impedanssikardiografisen signaalilaitteisto (IKG). Keksinnön mukaisesti
20 laitteistoon kuuluu vaihtokytkin mittaustyyppin valitsemiseen siten, että ensimmäisessä kytkinasennossa signaalijohtimet ovat kytkettynä elektrokardiogrammilaitteistoon (EKG), toisessa kytkinasennossa signaali-
johtimet ovat kytkettynä aivosähkökäyrälaitteistoon
25 (EEG), ja kolmannessa kytkinasennossa signaalijohtimet ovat kytkettynä impedanssikardiografiseen signaalilaitteistoon (IKG).

Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa järjestelmään kuuluu esivahvistinyksikkö, jota voidaan
30 käyttää joko 12-kytkentäisen elektrokardiogrammin (EKG) monitorointiin tai 5-johtoisen elektrokardiogrammin (EKG) raaja tai kokovartaloimpedanssikardiografisen signaalin (IKG) monitorointiin siten että 12-kytkentäisen elektrokardiogrammin (EKG) rintakehäkyt-
35 kentöjen vahvistinkanavat siirretään monitoroimaan raaja- tai kokovartaloimpedanssikardiografisen signaalia (IKG).

Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa järjestelmään kuuluu esivahvistinyksikkö, jossa arvioidaan elektrodien impedanssisuhteista elektrodien konfiguraatio.

- 5 Keksinnön etuina tunnettuun tekniikkaan verrattuna on, että useita mittauksia voidaan suorittaa ilman esivahvistimen ja usein ilman signaalijohtimien vaihtamista. Keksinnön avulla säästetään myös tilaa ahtaassa leikkaussalissa, koska tarvitaan vain yksi
10 laitteisto. Myös kustannussäästöjä syntyy, koska yhteinen mittauslaitteisto on edullisempi kuin erilliset mittauslaitteistot. Edelleen mahdollisuus monen mittauksen tekemiseen yhdellä laitteella alentaa kynnystä mittausten käyttöön.

15

KUVALUETTELO

Seuraavassa keksintöä selostetaan cheisten suoritusesimerkkien avulla viittaamalla cheisiin piirustuksiin, jossa

- 20 kuva 1 esittää erästä tunnetun tekniikan mukaista elektrodien sijoittelua;

kuva 2 esittää erästä tunnetun tekniikan mukaista elektrodien sijoittelua;

- 25 kuva 3 esittää erästä keksinnön mukaista järjestelmän kuvausta;

kuva 4 esittää erästä keksinnön mukaista menetelmän vuokaaviota;

kuva 5 esittää erästä keksinnön mukaista piirikaaviota;

- 30 kuva 6 esittää erästä keksinnön mukaista piirikaaviota;

kuva 7 esittää erästä keksinnön mukaista elektrodien ja johtimien sijoittelua; ja

- 35 kuva 8 esittää erästä keksinnön mukaista elektrodien ja johtimien sijoittelua.

KEKSINNÖN YKSITYISKOHTAINEN SELOSTUS

Kuvassa 3 on esitetty eräs keksinnön mukainen järjestelmä. Potilaaseen P sijoitetut mittauselektrodit RA, LA, RL, LL, V_1 , V_2 , V_3 , V_4 , V_5 , V_6 on yhdistetty
 5 kytkimeen K. Kytkin K on edelleen kytketty ensimmäisellä liitännällä I elektrokardiogrammin mittauslaitteistoon EKG, toisella liitännällä II aivokäyrän mittauslaitteistoon EEG ja kolmannella liitännällä III impedanssikardiografisen signaalin mittauslaitteistoon
 10 IKG. Kytkimellä K voidaan valita mitä mittausta kulloinkin suoritetaan. Kytkin K ja ja mittauslaitteistot EKG, EEG ja IKG muodostavat yhden integroidun mittauslaitteiston 30.

Kuvassa 4 on esitetty eräs keksinnön mukainen menetelmäkaavio. Menetelmän aluksi asennetaan potilaaseen mittauselektrodit. Tämän jälkeen valitaan kytkimellä haluttu mittaus. Jos halutaan mitata EKG:tä, niin kytkin siirretään asentoon I, kohdat 42 ja 43. Jos mittauksen kohteena on EEG, niin kytkin K siirretään asentoon II, kohdat 45 ja 46. Jos mitataan IKG, kytkin K siirretään asentoon III, kohdat 48 ja 49.
 20

Kuvassa 5 on esitetty eräs keksinnön mukainen piirikaavio. Kuvassa esitetään 12-kytkentäisen EKG:n ja EEG:n mittaus. 5-kytkentäisen EKG:hen tarvittavat
 25 mittauselektrodit RA, LA, RL, LL, V_5 , on yhdistetty suojavastuksien $R_{1,5}$ kautta vahvistimiin $A_{1,3,5,7,9}$. Signaalia edelleen vahvistetaan toisella vahvistinrivistöllä $A_{2,4,6,8}$, joista on yhteys multiplekseriin MP. Edelleen neljästä mittauselektrodista RA, LA, RL, LL
 30 lasketaan summafunktio SUM. Multiplekseristä MP on yhteys analogidigitaalimuuntimen kautta mikroprosessoriin PROC. 12-kytkentäisen EKG:n ja EEG:n mittaamiseen tarvitaan edellisten mittauselektrodien lisäksi mittauselektrodit V_1 , V_2 , V_3 , V_4 , V_6 , jotka on yhdistetty
 35 suojavastuksen $R_{6,10}$ kautta vahvistimeen $A_{10,12,14,16,18}$. Signaalia edelleen vahvistetaan toisella vahvistinrivistöllä $A_{11,13,15,17,19}$, joista on yhteys multiplekserin

MP. Multiplekseristä MP on yhteys analogidigitaali-muuntimen kautta mikroprosessoriin PROC.

Kuvassa 6 on esitetty eräs keksinnön mukainen piirikaavio. Kuvassa on esitetty 12-kytkentäisen EKG:n ja IKG:n mittaaminen. 5-kytkentäisen EKG:n mittaamiseen tarvitaan kuvan vasemmassa laidassa olevat mittaus-elektrodit RA, LA, RL, LL ja V_5 on kytketty suojavastuksien $R_{1,2,4,6,7}$ kautta vahvistimiin $A_{1,3,5,7}$. Signaalia edelleen vahvistetaan toisella vahvistinrivistöllä $A_{2,4,6,8}$, jotka on edelleen kytketty multiplekseriin MP. Kahdesta mittauselektrodista RA ja LA on yhteys suojavastuksien $R_{3,5}$ kautta standardoituun hengityksen impedanssin mittauspiiristöön SRIC, joka on edelleen kytketty multiplekseriin MP. Multiplekseri MP on yhdistetty analogiadigitaalimuuntimen ADC kautta mikroprosessoriin PROC. 12-kytkentäisen EKG:n tai IKG:n mittaamiseen tarvitaan edellisten mittauselektrodien lisäksi mittauselektrodit V_1, V_2, V_3, V_4, V_6 , jotka on yhdistetty suojavastuksien $R_{8,10,12,14,16}$ kautta vahvistimiin $A_{10,12,14,16,18}$, jotka on edelleen kytketty multiplekseriin MP. Multiplekseristä MP on yhteys analogiadigitaalimuuntimen ADC kautta mikroprosessoriin PROC. Mikroprosessori PROC on yhdistetty korkeataajuusvirtaajureihin HFCD, joista on edelleen yhteys mittauselektrodeihin V_1 ja V_2 suojavastusten $R_{9,11}$ kautta. Mittauselektrodi V_4 on yhdistetty suojavastuksen R_{15} kautta korkeataajuusvahvistimiin ja synkronin havainnointipiiriin, josta on yhteys analogiadigitaalimuuntimen ADC kautta mikroprosessoriin PROC.

Kuvassa 7 on esitetty eräs keksinnön mukainen elektrodien ja johtimien sijoittelu. Kuvan kytkentää voidaan käyttää 5-kytkentäisen EKG:n havainnointiin. Vahvistimeen AMP on yhdistetty mittauselektrodit V_1 ja V_2 . Edelleen korkeataajuiseen (20-1000 kHz) virtalähteeseen CS on yhdistetty mittauselektrodit V_6 ja V_5 .

Kuvassa 8 on esitetty eräs keksinnön mukainen elektrodien ja johtimien sijoittelu. Kuvan kytkentää

on mahdollista käyttää 5-kytkentäisen EKG:n mittaamiseen. Vahvistimeen AMP on yhdistetty mittauselektrodit V_1 , V_2 , V_3 , V_6 , ja RL.

5 Keksintöä ei rajata pelkästään edellä esitettyjä sovellusesimerkkejä koskevaksi, vaan monet muunnokset ovat mahdollisia pysyttäessä patenttivaatimusten määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä lääketieteelliseen valvontajärjestelmään, jossa menetelmässä havaitaan potilaan sähköisten ominaisuuksien muutosta ja mitataan potilaan toimintoja, tunnettu siitä, että mittaamalla potilaan sähköisiä toimintoja muodostetaan 5-johtoinen elektrokardiogrammi (EKG) ja/tai laajennus 12-johtoiseen elektrodigrammiin, aivosähkökäyrä (EEG) ja/tai impedanssikardiografinen signaali (IKG) yhdellä mittauslaitteistolla.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että käytetään kymmentä johdinta potilaan elektrokardiogrammin (EKG), aivosähkökäyrän (EEG) ja impedanssikardiografisen signaalin (IKG) havainnointiin, ja valitaan johdinkonfiguraatio mittauksen mukaan.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mitattaessa elektrokardiogrammia (EKG) käännetään vaihtokytkin (K) asentoon I.

4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mitattaessa aivosähkökäyrää (EEG) käännetään vaihtokytkin (K) asentoon II.

5. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3 tai 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mitattaessa impedanssikardiografista signaalia (IKG) käännetään vaihtokytkin (K) asentoon III.

6. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3, 4 tai 5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muutetaan ohjauslaitteella aivosähkökäyrää (EEG) siirtävät kanavat suuremmalle vahvistukselle.

7. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3, 4, 5 tai 6 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että EEG'n lisäksi monitoroidaan kasvojen alueen lihasten sähköisiä ominaisuuksia (EMG).

8. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3, 4, 5, 6 tai 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että laskeaan havaituista signaaleista anestesian syvyyttä kuvaava indeksi.

5 9. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 tai 8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että käytetään aivosähkökäyräkanavien (EEG) kanssa samaa neutraalielektrodia elektrokardiogrammikanavien (EKG) kanssa.

10 10. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 tai 9 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että arvioidaan elektrodien impedanssisuhteista elektrodien konfiguraatio.

15 11. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 tai 10 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että johdetaan 5-johtimesta elektrokardiogrammista (EKG), 3-johtiminen elektrokardiogrammi (EKG) ja 2 johtiminen aivosähkökäyrä (EEG).

20 12. Järjestelmä lääketieteelliseen valvontajärjestelmään, johon kuuluu

- signaalijohtimia, jotka on yhdistetty standardelektrodisijoittelun mukaisesti potilaaseen (P) kiinnitettyihin mittaaselektrodeihin (RA, LA, RL, LL, V₁, V₂, V₃, V₄, V₅, V₆), ja joissa kussakin signaalijohtimessa on ensimmäinen liitinelin, ja

25 - mittauslaitteisto, johon kuuluu elektrokardiogrammi- (EKG), aivosähkökäyrä- (EEG) ja impedanssikardiografinen (IKG) signaalilaitteisto, tunnettu siitä, että laitteistoon kuuluu vaihtokytkin (K) mittaustyyppin valitsemiseen siten, että ensimmäisessä kytkinasennossa (I) signaalijohtimet on kytketty elektrokardiogrammilaitteistoon (EKG), toisessa kytkinasennossa (II) signaalijohtimet on kytketty aivosähkökäyrälaitteistoon (EEG), ja kolmannessa

30 kytkinasennossa (III) signaalijohtimet on kytketty impedanssikardiografiseen signaalilaitteistoon (IKG).

35

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmään kuuluu esivahvistinyksikkö, jota voidaan käyttää joko 12-kytkentäisen elektrokardiogrammin (EKG) monitorointiin
5 tai 5-johtoisen elektrokardiogrammin (EKG) raaja- tai kokovartaloimpedanssikardiografisen signaalin (IKG) monitorointiin siten, että 12-kytkentäisen elektrokardiogrammin (EKG) rintakehäkytkentöjen vahvistinkanavat siirretään monitoroimaan raaja- tai kokovartaloimpedanssikardiografisen signaalia (IKG).
10

14. Patenttivaatimuksen 12 tai 13 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmään kuuluu esivahvistinyksikkö, jossa arvioidaan elektrodien impedanssisuhteista elektrodien konfiguraatio.

(57) TIIVISTELMÄ

Keksinnön kohteena on menetelmä ja järjestelmä lääketieteelliseen valvontajärjestelmään, jossa menetelmässä mitataan potilaan toimintoja ja havaitaan potilaan sähköisten ominaisuuksien muutosta. Menetelmässä mitataan elektrokardiogrammia (EKG), aivosähkökäyrää (EEG) ja impedanssikardiografista signaalia (IKG) yhdellä mittauslaitteistolla. (Fig. 3)



LG

Prior Art

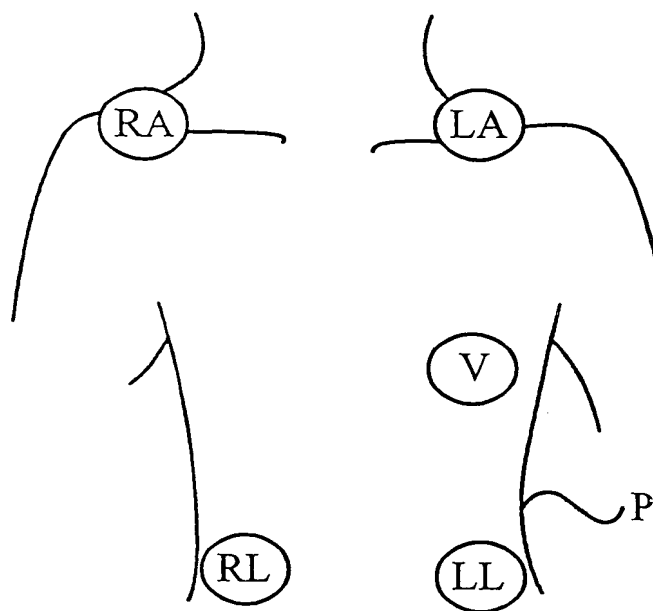


Fig. 1

44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Fig. 2

[illegible]

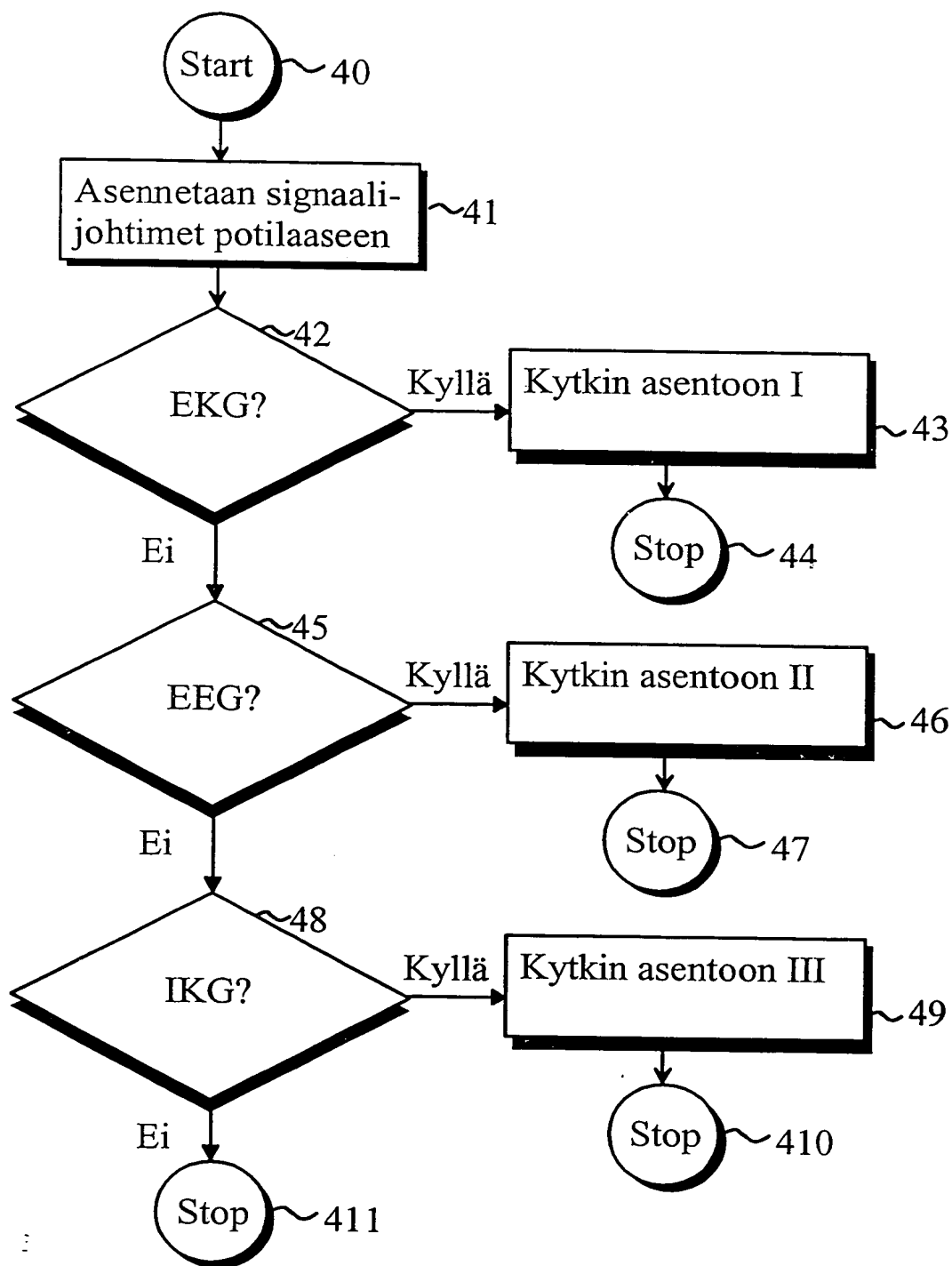


Fig. 4

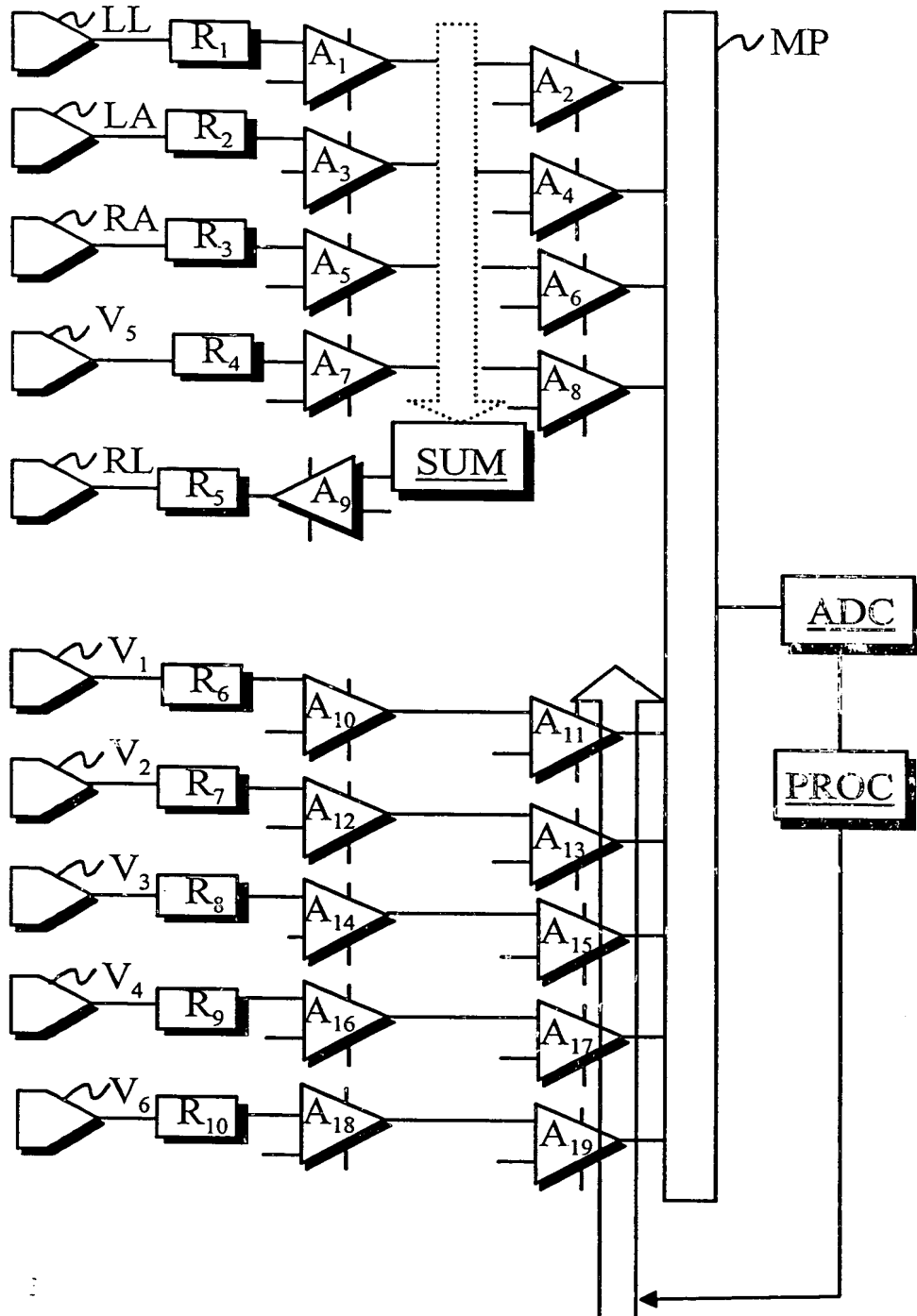


Fig. 5

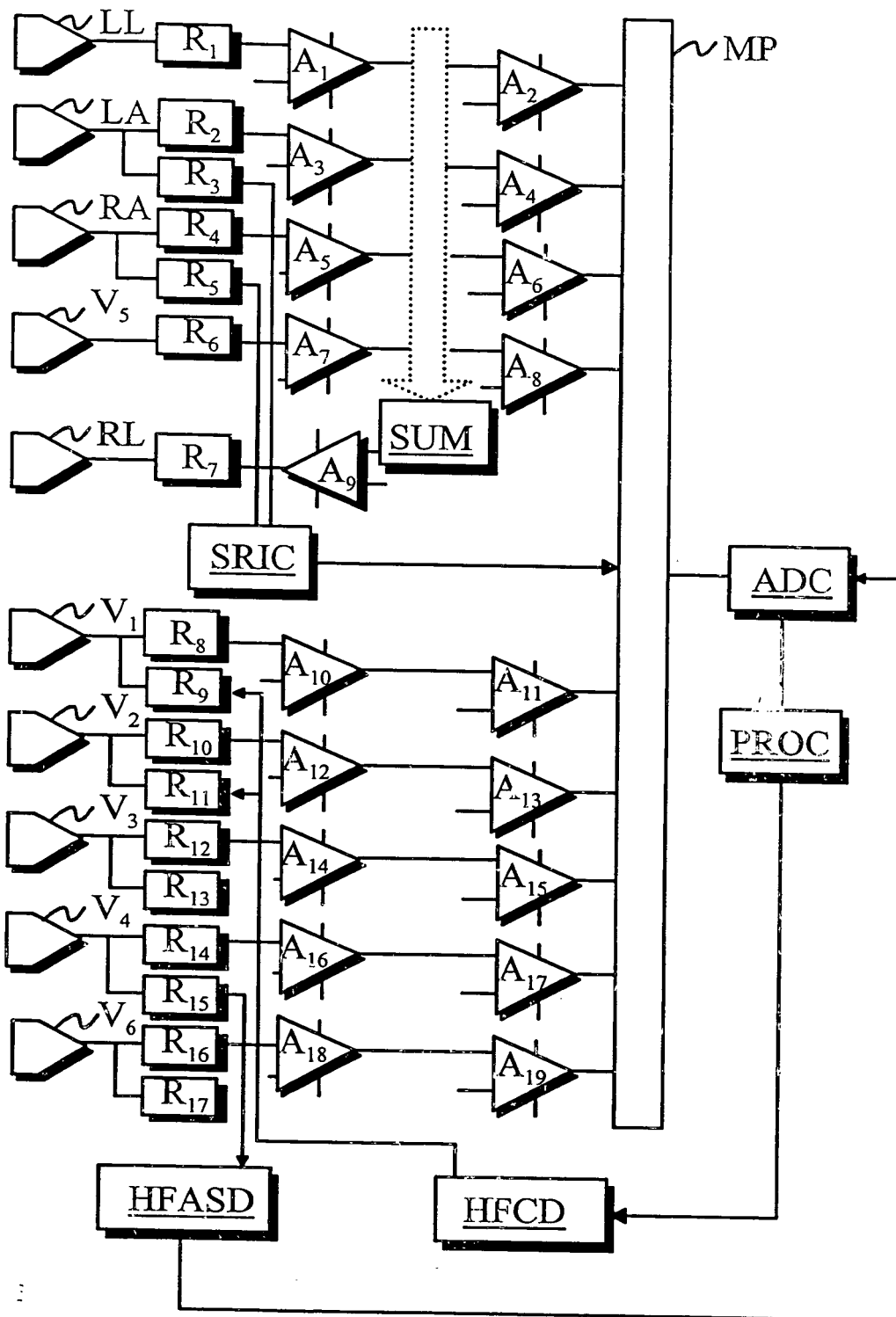


Fig. 6



Fig. 7

Fig. 8.

9806